

SESSION 2022

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP**

**Section : GÉNIE MÉCANIQUE**

**Option : CONSTRUCTION**

**EPREUVE ECRITE DISCIPLINAIRE APPLIQUEE**

Durée : 5 heures

---

*Calculatrice autorisée selon les modalités de la circulaire du 17 juin 2021 publiée au BOEN du 29 juillet 2021.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Il est demandé au candidat d'utiliser des feuilles de copie distinctes pour chacune des parties traitées.*

*L'ensemble sera alors placé dans une copie servant de « chemise » pour toute la composition.*

*Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.**

**Tournez la page S.V.P.**

A

## INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	4100J	102	9312

► **Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	4100J	102	9312

**Ce sujet comporte :**

- le sujet et le travail demandé (pages 1 à 7) ;**
- les documents techniques (pages 8 à 16) ;**
- les documents pédagogiques (pages 17 à 37)**
- les documents réponses DR1, DR2, DR3, DR4 et DR5.**



Les réflexions pédagogiques proposées dans ce sujet doivent amener les candidats à structurer et construire une séquence de formation en construction mécanique pour des scolaires et apprentis de baccalauréat professionnel « étude et définition de produits industriels » (BcP EDPI). Pour y parvenir, le candidat s'appuiera sur les dossiers pédagogique et technique fournis.

Le contexte de l'étude correspond à un professeur de construction nouvellement nommé dans un lycée professionnel. Après une première prise de contact avec l'équipe de direction et une première visite des locaux, l'enseignant se voit communiquer par son directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques un ensemble d'informations lui permettant d'organiser son action. Il dispose ainsi :

- de son emploi du temps (EDT) lui indiquant les classes à prendre en charge selon différentes modalités pédagogiques (non fourni dans le sujet) ;
- du calendrier annuel des périodes de formation en milieu professionnel établi en conseil d'enseignement (non fourni dans le sujet) ;
- d'une progression pédagogique construite par l'équipe disciplinaire (voir DP2) ;
- du référentiel du BcP EDPI (voir DP4).

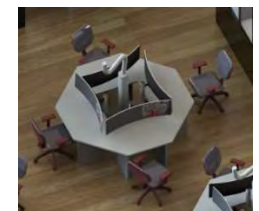
Au sein de cet établissement, la formation initiale est proposée selon des modalités scolaire ou par apprentissage en classe de terminale. Les apprenants sont accueillis en mixité de publics tout au long de la dernière année de formation.

#### Environnement de travail proposé par l'établissement pour les classes de BcP EDPI :

Le laboratoire réservé aux trois classes de BcP EDPI dispose de mobiliers spécifiques permettant de multiples agencements autorisant ainsi la pratique du cours magistral, d'activités pratiques ou travaux dirigés mais aussi des séances de projet ou de créativité.



L'espace projet dispose d'équipements informatiques configurés en îlots facilitant le travail collaboratif des élèves. Une zone de créativité proposant un environnement propice à l'émergence des idées permet des travaux en petits groupes. Le fond bibliographique du laboratoire est disposé à proximité. Il propose des revues techniques, des livres spécialisés, une bibliothèque de matériaux.



L'espace dédié à la simulation du comportement des systèmes et aux travaux dirigés mobilisant les outils numériques permet le développement des compétences mobilisant les logiciels des métiers de la conception de produits. Les postes informatiques du laboratoire sont tous équipés d'un modèleur volumique, d'un logiciel de simulation de comportement mécanique, d'un logiciel de carte heuristique et d'outils de recherche critériée de matériaux. Des logiciels de bureautique classiques sont également disponibles. Tous les postes disposent d'une connexion à l'internet.

La zone de prototypage et d'activités pratiques autorise la réalisation de prototypes fonctionnels par différents procédés. Cette zone dispose notamment :

- d'un scanner à main et logiciel associé;
- de deux imprimantes 3D à dépôt de filament ;
- d'une imprimante 3D à procédé stéréolithographique
- d'une table de découpe/gravure laser



Deux bancs de traction/flexion permettent également de mener des investigations sur le comportement des structures et des matériaux.

Enfin deux zones équipées de mobiliers mobiles permettent de multiples configurations possibles permettant à l'enseignant de dispenser un cours magistral, proposer un travail dirigé, organiser des séances de restitution orale ou des temps de lancement d'activités. Ces zones sont équipées de moyens de vidéoprojection et tableaux interactifs.



## **PARTIE 1 - Évaluer le potentiel pédagogique d'un système technique**

Dans le cadre de son activité et particulièrement dans le cadre de l'organisation et du suivi des élèves et apprentis en entreprise, le professeur de construction a établi de nombreuses relations avec le monde économique. Ces contacts lui ont permis de se constituer une bibliothèque de modèles numériques d'objets grand public exploitables dans le cadre d'un enseignement de la construction en BcP EDPI. Le filet de tennis de table rétractable fait partie de sa bibliothèque.



Cet objet, simple d'utilisation et ergonomique mobilise des solutions technologiques éprouvées pour répondre au besoin de jouer au « ping pong » sur des surfaces de jeu multiples et variées. Le dispositif d'accroche et le caractère rétractable du filet lui permettent

en effet de se positionner sur de multiples supports. Une nouvelle pratique de ce sport est née avec ce produit provoquant une rupture d'usage chez les utilisateurs. Bénéficiant d'un design récompensé par de multiples prix ce produit bénéficie d'une grande diffusion. C'est en partie pour ces raisons que ce produit a retenu l'intérêt de l'enseignant.

Le document technique DT1 propose une exploration des solutions techniques mobilisées par les concepteurs et designers.

L'enseignant envisage d'exploiter ce produit pour développer chez l'élève les compétences :

- C11 : décoder un cahier des charges fonctionnel
- C12 : analyser un produit
- C13 : analyser une pièce
- C31 : définir une solution en exploitant des outils informatiques

**Question 1 :** Il s'agit ici d'évaluer le potentiel de ce support pour le développement de quelques compétences détaillées inscrites au référentiel. À l'aide du document DP4 et des informations contenues dans le dossier technique, identifier sur le document DR1 les compétences détaillées et savoirs associés vous semblant les plus pertinents à aborder. Il est demandé de faire un choix raisonné et limité de ces compétences détaillées et savoirs associés en les classant par ordre de pertinence. Chaque couple compétence détaillée – savoirs associés choisi sera accompagné d'une description du contexte d'apprentissage (modalités pédagogiques envisagées, zones du laboratoire sollicitées) dans lequel il est souhaitable de placer les élèves.

**Question 2 :** le document pédagogique DP1 décrit trois processus d'innovation de produits différents. Le filet Rollnet est un exemple d'objets évoluant sur un axe de rupture d'usage. Citer deux autres lignées d'objets mobilisables pour la formation en BcP EDPI et évoluant sur un axe de rupture technologique puis de rupture d'usage pour atteindre le statut d'innovation radicale.

Une réponse argumentée identifiant précisément les ruptures technologiques et ruptures d'usage est attendue.

**Question 3 :** Le document pédagogique DP2 propose un exemple de progression pédagogique pour un cycle de formation de BcP EDPI. Pour chaque couplage de compétences détaillées – savoirs associés proposé en réponse à la question 1, proposer un positionnement de la séquence dans le cycle de formation. Les propositions seront argumentées en définissant des repères de progressivité dans l'apprentissage des savoirs associés.

## **PARTIE 2 : Préparer l'environnement matériel d'une séquence pédagogique**

L'enseignant se propose d'élaborer la séquence pédagogique 19 (voir DP2) positionnée au premier semestre de la classe de première et permettant de travailler les compétences détaillées suivantes :

- C223 : procéder à une analyse comparative des composants, choisir et argumenter ;
- C224 : rechercher les comportements prévisibles ;



- C411 : exposer les problématiques ;
- C412 : Présenter et argumenter oralement une (ou des) solution(s) de principe ou des solutions constructives

Il se fixe comme objectif d'associer aux compétences détaillées C223 et C224 les savoirs suivants :

- S443 : étude expérimentale du comportement des matériaux sous l'effet d'actions mécaniques
- S511 : les liaisons mécaniques

L'objectif d'une des séances de la séquence va consister à étudier le comportement sous charge du ressort de compression utilisé dans le filet Rollnet pour en dégager une loi de comportement.

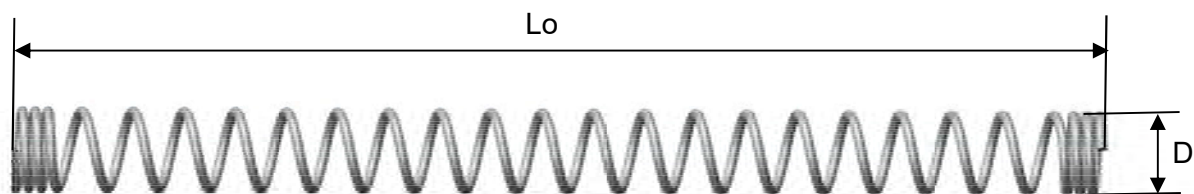
Cette expérimentation menée par les élèves s'intégrera dans une série d'activités pratiques permettant d'illustrer, avec d'autres supports que le filet Rollnet, le comportement sous charge de différentes structures et matériaux. L'activité pratique proposée sur le ressort de compression du filet Rollnet sera l'une d'entre elles (voir DP3).

**Question 4 :** proposer un problème technique à résoudre commun à l'ensemble des supports pédagogiques mobilisés dans la séquence. Ce problème technique justifiera auprès des élèves mobilisés sur le filet Rollnet l'étude du comportement du ressort hélicoïdal de compression.

Pour préparer cette activité pratique, l'enseignant doit concevoir un banc d'essai permettant de comprimer le ressort et prélever ainsi les données d'effort et de déplacement du ressort.

Le banc de traction disponible dans le laboratoire permet ce type d'expérimentation. Le document technique DT8 donne une description de ce matériel expérimental.

Le ressort de compression du filet Rollnet présente les caractéristiques suivantes :



Longueur libre du ressort :  $L_0 = 97 \text{ mm}$

Diamètre du ressort :  $D = 6,7 \text{ mm}$

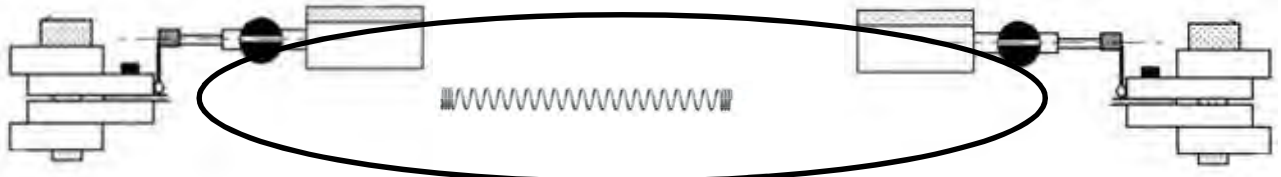
Diamètre de fil du ressort :  $d = 0,8 \text{ mm}$

Raideur du ressort :  $k = 1 \text{ N.mm}^{-1}$

**Question 5 :** proposer sur feuille de copie des croquis détaillés du montage à concevoir et à réaliser par le professeur pour permettre la compression du ressort par le banc de traction disponible dans le laboratoire.

Il conviendra de définir :

- Le sens de déplacement des mors du banc de traction pour permettre la compression du ressort ;
- Les différentes pièces composant l'assemblage pour permettre la réalisation de l'essai ;
- des solutions techniques démontables pour permettre le placement du ressort au sein du montage. Le placement du ressort étant effectué par les élèves au moment de l'activité pratique, ils disposeront des petits outillages à main classiques pour réaliser cette manipulation ;
- Les procédés de réalisation et les moyens de production nécessaires à la réalisation des pièces seront précisés ;



Zone de l'assemblage à définir

Les choix de conception seront justifiés par le candidat notamment pour garantir la robustesse des données expérimentales collectées et traduisant le comportement du ressort.

**Question 6 :** Pendant l'activité pratique proposée aux élèves, le professeur décide de fournir un filet Rollnet en état de fonctionnement accompagné d'un filet Rollnet fourni en pièces détachées.

Détailler le protocole d'expérimentation que l'élève devra suivre pour mener à bien l'expérimentation permettant de définir les caractéristiques du ressort et sa loi de comportement. Ce protocole détaillera les opérations à mener par l'élève pour :

- Monter le ressort sur le banc d'essai ;
- Installer les moyens de mesures sur le banc d'essai afin de garantir la qualité des résultats obtenus ;
- Mettre en charge le ressort ;
- Procéder au relevé de mesure ;
- Garantir la bonne répétabilité des mesures.

**Question 7 :** le professeur souhaite faciliter le travail des élèves tout au long des relevés de mesure en leur proposant un fichier sur tableur à compléter. Cet outil doit faciliter l'interprétation des mesures et leur visualisation graphique.

Proposer sur feuille de copie une organisation de ce tableur en précisant :

- les grandeurs renseignées par l'élève ;
- les formules contenues dans le tableur pour permettre une visualisation rapide du comportement réel du ressort ;
- le ou les graphes proposés par cet outil.

Le candidat s'attachera à proposer une description détaillée de cette feuille de calcul.

**Question 8 :** A la fin de la séance, le professeur souhaite faire une synthèse du travail réalisé par les élèves au cours de la manipulation et leur communiquer une fiche de structuration des connaissances d'un format A4 précisant les caractéristiques d'un ressort hélicoïdal de traction/compression. Cette fiche viendra compléter la collection de fiches contenues dans les classeurs des élèves sur le comportement des liaisons mécaniques.

Rédiger sur feuille de copie la fiche synthèse fournie aux élèves en y indiquant toutes les informations nécessaires à la structuration des connaissances sur les liaisons élastiques de type ressort de traction/compression.

### **PARTIE 3 : préparer les élèves à l'oral de présentation du chef d'oeuvre**

Le document pédagogique DP4 propose un extrait de la circulaire du 22 octobre 2020 traitant de la réalisation du chef-d'œuvre en baccalauréat professionnel et des modalités d'évaluation à l'examen.

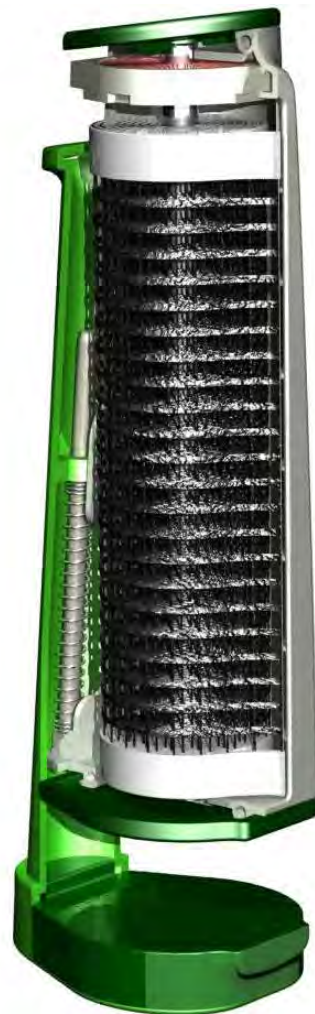
L'exemple de progression pédagogique disponible sur le document DP2 propose un séquençage pour le développement de la compétence C41 « communiquer dans le cadre d'une revue de projet ».

**Question 9 :** Critiquer la stratégie proposée et proposer des pistes d'amélioration pour développer les capacités ciblées dans le cadre de l'évaluation du chef-d'œuvre et développer la compétence C41. L'argumentation sera étayée d'exemples concrets d'actions pédagogiques pouvant être déployées tout au long de la formation.

**Question 10 :** L'enseignant envisage, à l'issue de l'exploitation du filet Rollnet pour l'activité pratique de découverte de la séquence 28 de travailler en fin de séquence les compétences de communication.

Pour rappel, l'utilisation du filet Rollnet, comme support pédagogique, s'intègre dans une série d'activités pratiques permettant d'illustrer, avec d'autres supports que le filet Rollnet, le comportement sous charge de différentes structures et matériaux (voir DP3).

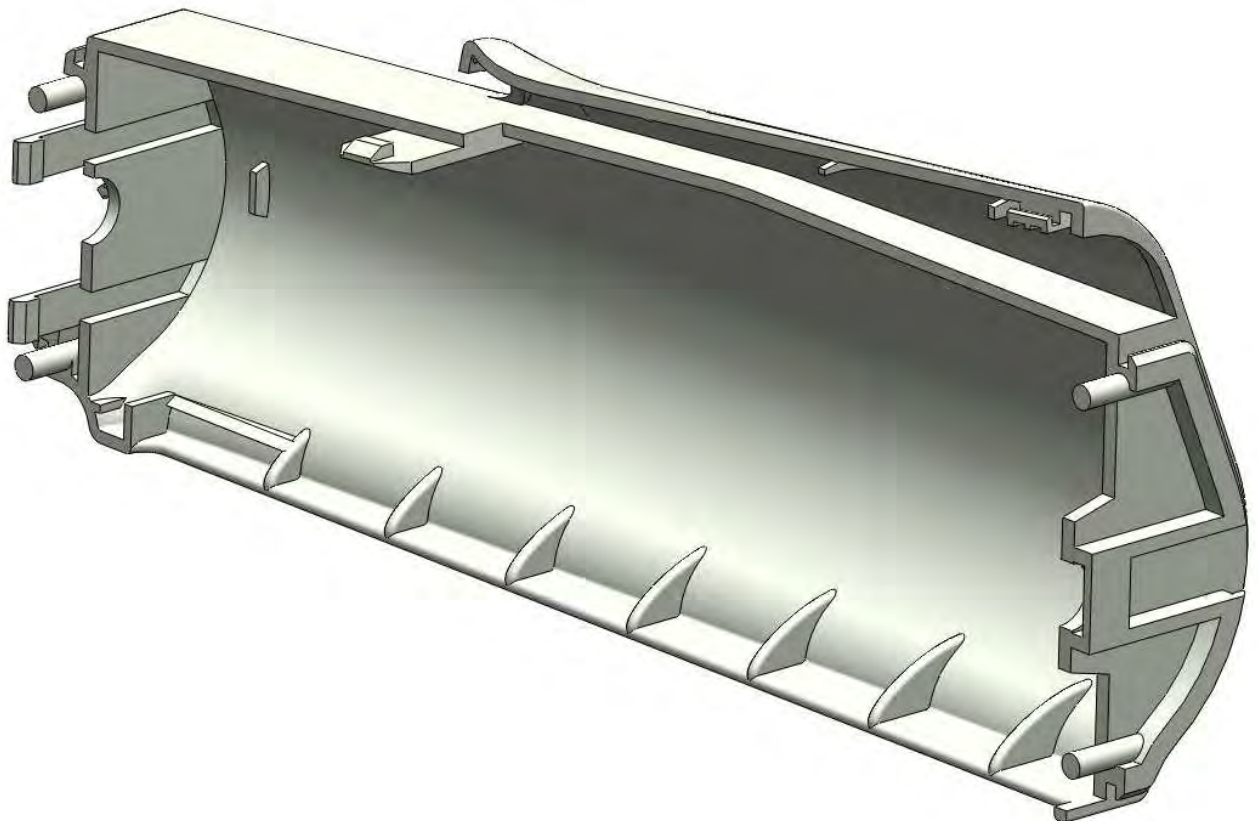
Décrire l'activité pédagogique pouvant être proposée aux élèves à l'issue des activités pratiques pour permettre le développement des compétences de communication. Le document réponse DR5 permet de structurer la réponse en précisant les objectifs opérationnels poursuivis, les modalités pédagogiques proposées, les prérequis, les lieux et moyens mobilisés et l'enchaînement des activités des élèves au cours de la séance.



DT 2 : vue éclatée du filet Rollnet



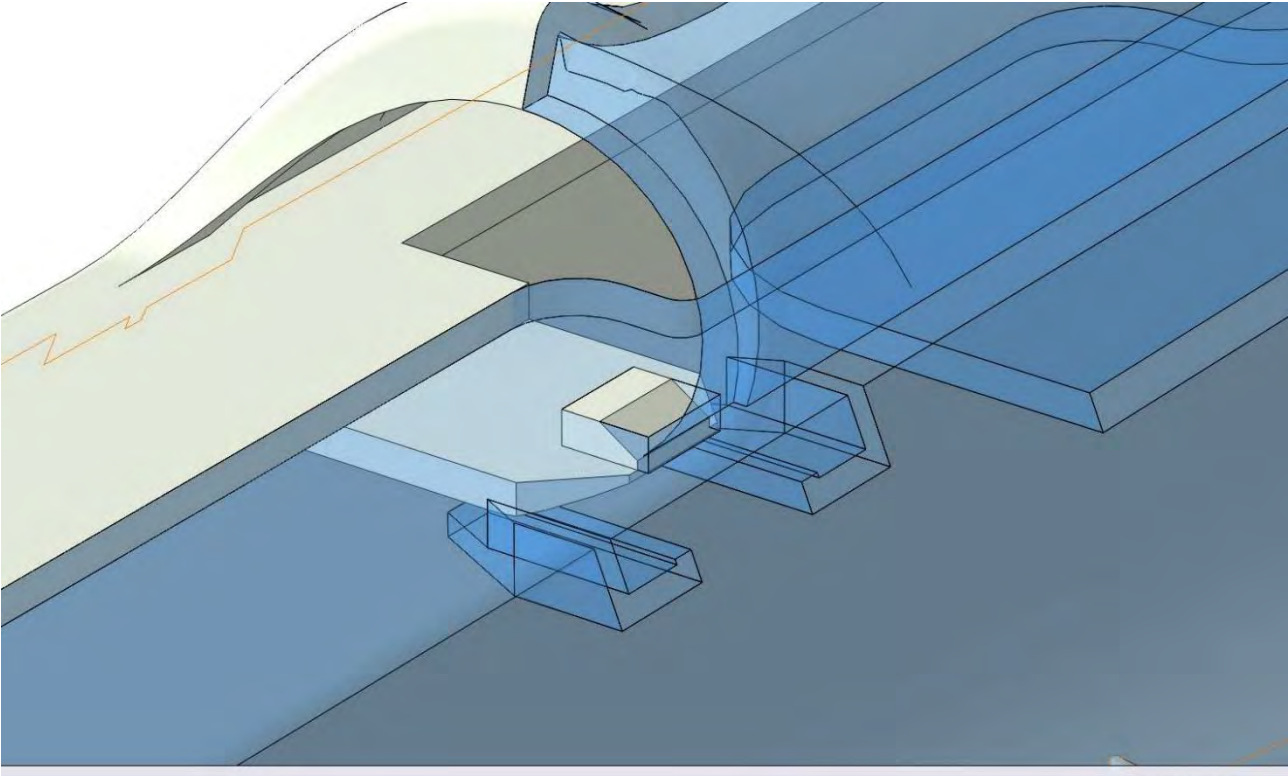
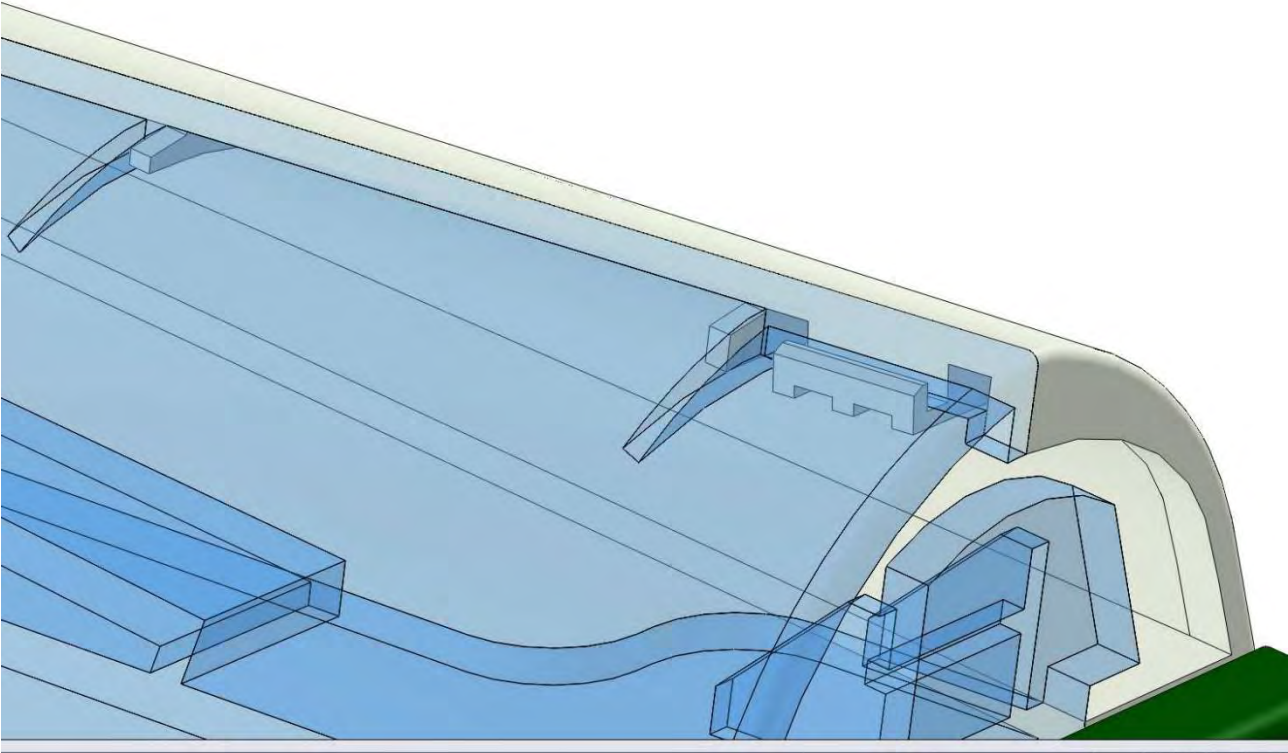
DT3 : Vue du châssis gauche du filet Rollnet



DT4 : vue du châssis droit du filet Rollnet



DT5 : Vue de détail des dispositifs de clipsage entre les deux châssis





## DT 6 : Extrait de la documentation commerciale du filet de ping-pong adaptable rollnet



**Conçu pour jouer au Tennis de Table Free sur votre table de maison en intérieur ou en extérieur. Montez-le rapidement, amusez-vous immédiatement.**

1,7 m, 10 sec, 6 cm... : emmenez le Tennis de Table partout avec ce filet de 1,7 mètres qui peut s'installer en 10 secondes sur n'importe quelle table de maison de 0,5 à 6 cm d'épaisseur.

### Informations Techniques

#### **FACILITÉ D'INSTALLATION**

L'ergonomie de ses 2 pinces coulissantes vous permet d'installer ou de désinstaller facilement votre Rollnet en moins de 10 secondes.  
**NOUVEAUTÉ** : Ses pinces s'adaptent aux tables allant de 0,5 à 6 cm d'épaisseur.

#### **RÉGLABLE EN LONGUEUR**

Son filet enrouleur (hauteur : 15 cm) vous permettra d'installer votre filet de Tennis de Table sur une table d'une largeur maximale de 1,7 mètre.

#### **FACILITÉ DE TRANSPORT**

Sa petite taille (Longueur : 19cm, Largeur : 16cm, Épaisseur : 5cm) et son faible poids (370g ) vous permettent de l'emporter partout avec vous : sac à main, valise, cartable !

#### **COMPOSITION**

Cadre/Châssis : 100.0% Acrylonitrile butadiène styrène  
Arceau : 100.0% Acrylonitrile butadiène styrène  
Tissu principal : 100.0% Polyamide

#### **SUPPORT**

Pour une table de 1,7 m de largeur et 6 cm d'épaisseur maximum.

## DT7 : Caractéristiques et détails de la machine de découpe et gravure laser



- [ QUALITÉ DURABLE ] - Adopte un tube laser scellé au verre de CO<sub>2</sub>, dont la durée de vie peut atteindre 2 000 à 4 000 heures, une tête laser de 100 W de qualité supérieure, une alimentation laser conforme aux normes internationales et une conception de cadre intégrée ; avec une grande surface de gravure de 90 x 60 cm.

- [ SÉCURITÉ ET FIABILITÉ ] - Avec assistant à air, qui élimine la chaleur et les gaz combustibles de la surface de coupe pour éviter les brûlures pendant le travail de gravure, et avec un ventilateur de refroidissement intégré pour une ventilation efficace ; Possède la certification FDA, CE et la certification de qualité ISO9001.
- [ PERFORMANCES PUISSANTES ] - Prend en charge le port USB2.0, la lecture et l'écriture sur disque U, la mise à niveau du système de disque U. Avec 128 Mo de stockage, capable de fonctionner indépendamment du PC. Pointeur visible à point rouge pour un meilleur guidage, utilise une liste de tableaux virtuels et un graphique de découpe supplémentaire pour réaliser la fonction de découpe, avec des dispositifs d'alimentation pour réaliser le modèle cyclique de travail - alimentation - travail.
- [ HAUTE COMPATIBILITÉ ] - Supporte de nombreux formats graphiques, y compris HPGL, BMP, GIF, JPG, JPEG, DXF, DST, AI, etc. Adopte le système de contrôle numérique avancé TopWisdom, capable de sortir directement de RDdraw, CorelDraw et Auto CAD.
- [ LARGEMENT UTILISÉ ] - Peut être utilisé pour graver sur le bois, le bambou, le plexiglas, le cristal, le cuir, le caoutchouc, le marbre, le verre, etc. Convient pour la publicité, les cadeaux, les chaussures, les jouets, etc.

## DT8 Description du banc de traction-flexion



Le banc de traction-flexion constitue l'élément de base pour une série d'expériences en résistance des matériaux. Ce banc permet l'étude de la relation entre l'effort appliqué et les déformations subies, d'une éprouvette sollicitée en traction ou d'une poutre sollicitée en flexion.



Comparateur de correction (C2)

Eprouvette

Comparateur de mesure de l'allongement (C1)

Comparateur de mesure de l'effort appliqué

Volant de charge



### Description technique :

Ce banc se compose du bâti triangulaire qui se pose sur une table.

Il permet en traction de recevoir des éprouvettes d'environ 400 mm (mors inclus) de longueur et en flexion d'utiliser deux distances entre appuis de 400 et 500 mm.

La course utile est d'environ 25 mm. L'effort appliqué pendant l'essai est déterminé par la mesure de la flèche d'une barre dynamométrique. L'ensemble est étalonné en usine.

La mesure des allongements des éprouvettes et des flèches des poutres est réalisée par des comparateurs à cadran. Le banc d'essai est livré avec un jeu de 4 éprouvettes (Aluminium section 1x20mm et 2x20mm, Acier sect. 1x20mm et PVC sect. 2x20mm), un jeu de 2 poutres (Alu et Acier sect. 15x30mm) et deux comparateurs à cadran.

Le banc d'essai s'utilise horizontalement, posé sur une table ou un établi.

Dimensions : 70 x 70 x 20 cm

Poids : 25 kg

## DT 9 : imprimante 3D à dépôt de filament



### Spécifications

#### Caractéristiques de l'imprimante

Technologie	LPD (Layer Plastic Deposition) - Dépôt de filament fondu
Volume d'impression	300 x 300 x 300 mm
Résolution	90-290 microns
Vitesse d'impression	Jusqu'à 150 mm/s
Diamètre du filament	1,75 mm
Diamètre de la buse	0,3 mm, 0,4 mm, 0,6 mm
Support	Enlèvement mécanique
Extrudeuse	Simple / Amélioré pour des matériaux plus exigeants
Plateaux	Perforé, Chauffant, équipé de broches Pogo
Ventilateur	Double ventilateurs
Hotend	V3
Calibration de plateau	Automatique
Détection de fin de fil	Oui
Pause d'impression	Oui
Processeur	Quad Core
Système d'exploitation	Android
Contrôle d'impression	Ecran tactile, 4" IPS 800 x 480
Camera	Oui, 640 x 480

#### Matériel

Compatibilités	Z-PHA, Z-NYLON, Z-FLEX, Z-PLA Pro, Z-PETG, Z-ULTRAT, Z-HIPS, Z-GLASS, Z-ESD, Z-ASA Pro
----------------	--

Matériaux externes Compatibles

#### Température

T° max d'impression	290 °C
Plateau chauffant	105 °C
T° Ambiante	20 - 30 °C
T° de stockage	0 - 35 °C

#### Connectivité / Logiciel

Connectivité	USB, Ethernet, WiFi
Nom de logiciel	Z-SUITE 2.0
Types de fichiers	.stl, .obj, .dxf, .3mf
Système d'exploitation	Windows 7 et plus / Mac OS X
Format de sortie	ZCODEX

#### Dimensions / Poids

Imprimante	479,5 x 514 x 664,5 mm / 41 kg
Collis	565 x 570 x 830 mm / 55 kg

#### Consommation

Entrée AC	•110 V - 5.9 A 50/60 Hz • 240 V - 2.5A 50/60 Hz
Alimentation	24 VDC
Consommation max	360 W

## DT 10 : imprimante 3D à procédé stéréolithographique



XFAB 2000



# X FAB

XFAB 2000  
Take On Digital At Low Costs

XFAB 2000 is the innovative desktop 3D printer suitable for fashion accessories and artisanal jewellery. Conceived for small goldsmiths and designers who need to choose an innovative production cycle over traditional methods, XFAB 2000 is the best solution to enter the digital era at low costs. The 3D printer is suitable for the production of fashion accessories for vulcanized rubber moulding such as cufflinks, zip pullers, eyewear, key chains, studs, brooches and solid or detailed models for direct casting.

Thanks to the friendly software interface and the extrusion mechanism of the cartridges, no manual intervention is required to start and the risk of accidental spills is eliminated. The smart cartridges have been designed to ensure that resin refills are simple, fast and safe.

XFAB 2000 is 3D printing solution accessible to everyone, incorporating the advanced and patented technologies found in more industrial systems.

SOFTWARE  
NAUTA AND FICTOR INCLUDED

Ø 180x180  
WORKING AREA X, Y, Z (mm)

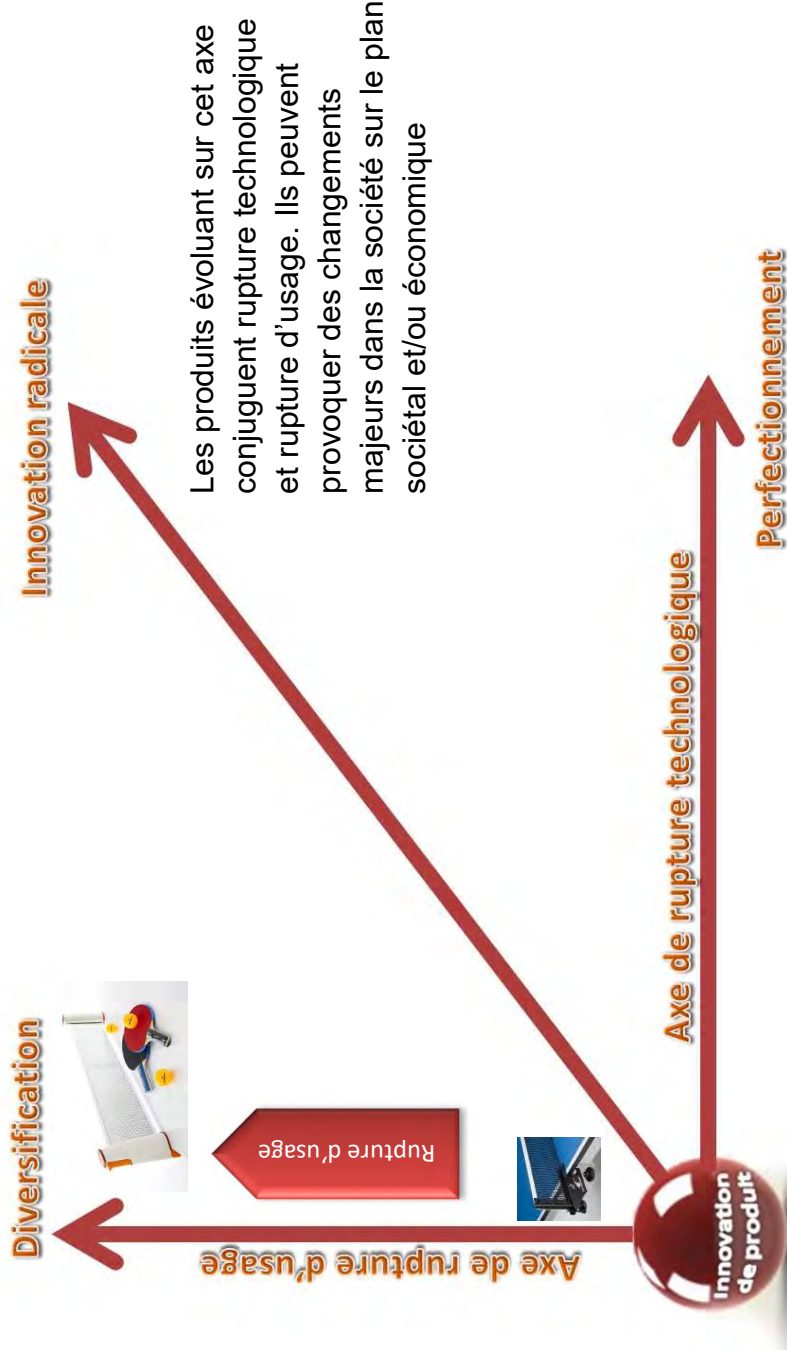
## DP1 : description des processus d'innovation de produits

De nombreux produits évoluent sur l'axe de la diversification.

Pour valoriser ces produits , deux leviers sont souvent utilisés par les constructeurs :

- un prix de vente attractif,
- un design étudié qui rend le produit plus compétitif en lui apportant une reconnaissance plus grande

Bien souvent ces produits intègrent des solutions technologiques simples ou depuis longtemps éprouvées.



Le perfectionnement du produit est progressif. Les innovations apportées se font par étapes successives en fonction des avancées technologiques.

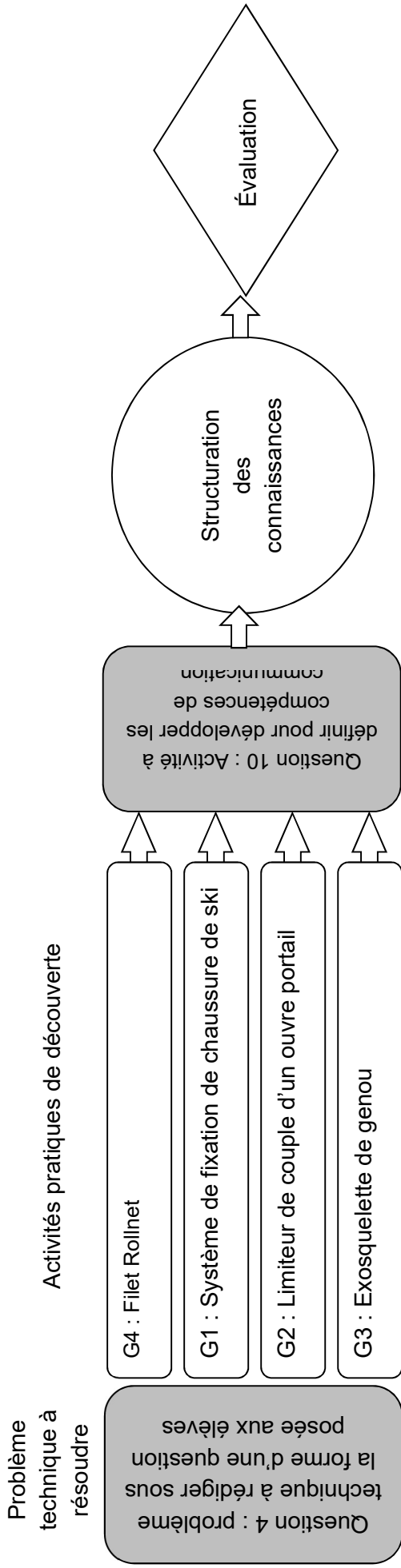
On parle d'innovation technologique de produit incrémentale.

Ce type d'innovation exploite des découvertes scientifiques. Elle met en œuvre des nouvelles technologies issues des travaux de laboratoires de recherche et de développement. Ces développements sont longs et coûteux.

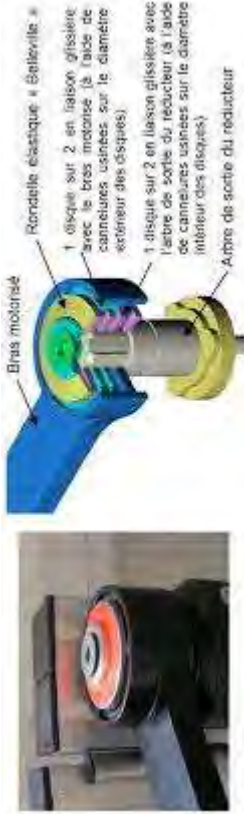
DP2 : exemple de progression pédagogique en BcP EDPI

	Septembre				Octobre				Novembre				Décembre				Janvier				Février				Mars			Avril				Mai				Juin			Juil					
	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27
2nde	Séq 1				Séq 3				Séq 5				Séq 7				Séq 9				Séq 10			Séq 12				Séq 14				PFMP 1 3 semaines												
	C11				C112				C11				C12 - C21				C12 - C21				C22			C22				C22																
	C111				C112				C112 C114				C121 C123 C211				C122 C132 C142 C124				C221 C212 C213			C222 C224 C225 C226				C222 C224 C225 C226																
	S1.1.1 S2.3				S1.2.1 S1.2.2				S1.1.1 S1.2.1 S1.2.2				S1.2.1 S1.2.4 S3.1.1				S1.2.1 - S1.2.4 S1.2.5 - S3.1.1				S1.2.1 S1.2.4 S3.1.1			S1.2.1 S1.2.4 S3.1.1				S3.1.1 S4.1.2 S4.1.3																
	Séq 2				Séq 4				Séq 6				Séq 8				Séq 8				Séq 11			Séq 13				Séq 15		Séq 16														
	C13				C31				C31				C31				C31				C31			C31				C31		C31														
	C131 C132				C312				C312				C312				C313				C314 C322			C321 C316				C321 C316		C315 C322														
	S1.3.1				S1.3.1 S3.1.2				S3.1.2 S3.2.2				S2.10.1 - S2.10.2 - S2.10.4 S3.1.2 - S3.2.2				S2.10.1 - S2.10.2 - S2.10.4 S3.1.2 - S3.2.2				S3.2.2			S3.2.2				S3.2.2 S3.2.3		S3.1.3														
1ère	Séq 17				VACANCES				Séq 19				VACANCES				PFMP 2 3 semaines				Séq 21			Séq 23				Séq 25		CCF		PFMP 3 4 semaines												
	C22								C22-C41												C223 C224 C225 C226 C411 C412 C413				C41			C41							C42		CCF							
	C222 C224 C225 C226								S443 S511												S1.2.5 - S1.3.2 S4.1.4 - S4.3.3				C411 C412 C413			C411 C412 C413							C421 C422		C421 C422							
	S1.2.4 S1.3.1 S3.1.1								Séq 20												Séq 22				S1.3.2 S4.4.1 S4.4.2			S1.3.2 S4.4.1 S4.4.2							Séq 24		CCF		UP22 - U32		Preparation UP11		UP11	
	Séq 18								C31												C33				C33			C33							C332			C332		C333				
	C315 C322								C332												C332				C332			C332 C333							S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3			S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3		S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3		S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3		
	S3.1.3 S3.2.3								S3.1.3 S3.2.3												S3.1.3 S3.2.3				S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3			S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3							S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3			S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3		S3.1.3 - S3.2.1 S3.2.2 - S3.2.3				
	Séq 26								Séq 26												Séq 28				Séq 28				Séq 30						Séq 30		CCF		CCF		CCF			CCF
C22				C22				C22				C22				C22			C22		C22		C22		C22		C22			C22														
C222 C224 C225 C226				C222 C224 C225 C226				C222 C224 C225 C226				C222 C224 C225 C226				C222 C224 C225 C226			C222 C224 C225 C226		C222 C224 C225 C226				C222 C224 C225 C226		C222 C224 C225 C226		C222 C224 C225 C226			C222 C224 C225 C226												
S1.3.2 S4.4.1 S4.4				S1.3.2 S4.4.1 S4.4				S1.2.5 S4.2.2				S1.2.5 S4.2.2				S4.2.2 S4.2.3 S4.5			S4.2.2 S4.2.3 S4.5		S4.2.2 S4.2.3 S4.5				S4.2.2 S4.2.3 S4.5		S4.2.2 S4.2.3 S4.5		S4.2.2 S4.2.3 S4.5			S4.2.2 S4.2.3 S4.5												
Séq 27				Séq 27				Séq 29				Séq 29				Séq 31			Séq 31		Séq 31		Séq 31		Séq 31		Séq 31			Séq 31														
C31				C41				C41				C41				C41			C41		C41		C41		C41		C41			C41														
C321 C316 C315				C411 C412 C413				C411 C412 C413				C411 C412 C413				C411 C412 C413			C411 C412 C413		C411 C412 C413				C411 C412 C413		C411 C412 C413			C411 C412 C413														
S3.1.3 S3.2.2 S4.4.4				S3.1.3 S3.2.2 S4.4.4				S3.1.3 S3.2.2 S4.2.1				S3.1.3 S3.2.2 S4.2.1				S3.1.3 S3.2.2			S3.1.3 S3.2.2		S3.1.3 S3.2.2				S3.1.3 S3.2.2		S3.1.3 S3.2.2			S3.1.3 S3.2.2														
PFMP4 3 semaines				PFMP5 3 semaines				PFMP6 3 semaines				PFMP7 3 semaines				U11			U11		U33		PFMP7 3 semaines			U34		U31			PROJET		Révisions U2 : Etude de Produits			Epreuves écrites								

# DP3 Exemple de structuration d'une séquence d'activités pratiques



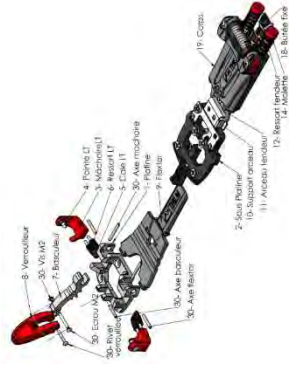
Limiteur de couple d'un ouvre portail



Filet Rollnet



Système de fixation de chaussure de ski



Exosquelette de genou



## DP4 : extrait de référentiel

### Tableau de correspondance Activités-Compétences

#### REFERENTIEL DES ACTIVITES PROFESSIONNELLES

##### 1. Présentation

Le baccalauréat professionnel "Etude et Définition de Produits Industriels" se situe directement dans la continuité des sections de C.A.P. et de B.E.P. du secteur de la mécanique.

L'évolution des marchés et la variabilité des besoins des consommateurs provoquent la modernisation du système de production dans le sens d'une meilleure adaptabilité.

Cette modernisation implique de nouveaux modes d'organisation, le décloisonnement des fonctions d'étude et de production en particulier, une gestion plus collective des tâches. Cette exigence d'ingénierie simultanée a trouvé avec les nouveaux produits informatiques, des outils permettant d'associer dans un même environnement des bases de données, des outils de conception, de représentation, de calcul et de simulation.

C'est dans cette perspective que le champ d'intervention du titulaire du baccalauréat " Etude et Définition de Produits Industriels " a été délimité aux tâches suivantes :

#### L'ETUDE DE PRODUIT ET L'ANALYSE

Elle constitue une activité professionnelle à part entière. Elle permet, à partir d'un dossier produit assorti d'une problématique, l'identification, la verbalisation, la formalisation de données exploitables pour résoudre le problème posé. Elle intègre la collecte et l'exploitation de documents.

#### LA MODIFICATION DE PRODUIT

Consiste essentiellement en une reconception limitée à un sous-ensemble, à une fonction technique donnée.

Cette activité est le «moteur» du profil professionnel considéré.

Elle déclenche :

- en amont, l'étude et l'analyse,
- en aval, la définition du produit modifié.

#### LA DEFINITION DE PRODUIT

C'est à la fois le cœur et la finalité de l'activité globale au niveau considéré. Elle prend en compte :

- l'évolution des outils de CAO-DAO et en particulier les contraintes liées à l'exploitation d'arbres de construction et d'assemblage,
  - l'existence de bases de données en réseaux,
  - l'évolution des relations produit-procédé-matériau.
  - L'évolution des normes de tolérancement et de dimensionnement
- L'élaboration des documents connexes (d'information technique, de maintenance, de publicité, ...) participe de cette activité. Elle doit nécessairement être prise en compte notamment pour ce qui concerne les petites et moyennes entreprises.

Le titulaire du baccalauréat " Etude et Définition de Produits Industriels "est donc un technicien de bureau d'études possédant une culture des solutions techniques et ayant une bonne maîtrise des moyens informatiques permettant l'analyse et la modification de tout ou partie de produits industriels.

### Tâche 1 : ETUDE DE PRODUIT - ANALYSE

#### Tâche 1.1 - Procéder à l'analyse fonctionnelle et technique du produit.

Conditions de réalisation de la tâche

Données :

Cahier des charges du produit.  
Schémas fonctionnels.  
Documents spécifiques.  
Produit réel, sous ensembles, prototypes, maquettes.  
Dossier du produit, fichiers 3D et/ou de mise en plans.  
Expression d'un problème technique.

Moyens :

Outils et supports informatiques,  
Documents référents ; normes, archives, documentation entreprise.

Relations-liaisons :

Responsable du projet.

Résultats attendus

- Traduction dans un autre mode de communication (transcodage) graphes - schémas - descripteurs fonctionnels.
- Analyse de solutions constructives (expression orale, écrite ou graphique de l'analyse conduite).
- Données fonctionnelles et techniques identifiées, quantifiées, corrélées et pertinentes au regard du problème posé.

#### Tâche 1.2 : Collecter, exploiter la documentation.

Conditions de réalisation de la tâche

Données :

Résultats de l'analyse fonctionnelle et technique,  
Stratégie de l'entreprise,  
Problème professionnel à résoudre.

Moyens :

Normes,  
Banques de données (y compris télématiques).  
Documentation industrielle.  
Lois, règlements et brevets.

Relations-liaisons :

Responsable du projet.  
Fournisseurs.  
Centres techniques.

Résultats attendus

- Documentations extraites.
- Informations identifiées, inventoriées, classées.



## Tâche 2 : MODIFICATION DE PRODUIT

### Tâche 2.1 : Proposer et justifier une ou plusieurs solutions constructives.

Conditions de réalisation de la tâche

**Données :**

Cahier des charges du produit,  
Résultats de l'analyse fonctionnelle et technique,  
Documentation extraite,  
Dossier du produit .  
Eventuellement le produit réel à faire évoluer.

**Moyens :**

Outils et supports informatiques,  
Standards d'entreprise,  
Outils de l'analyse de la valeur.

**Relations - liaisons :**

Responsable du projet,  
Service méthodes et autres services de l'entreprise.

**Résultats attendus**

- Présentation des solutions proposées et justification aux plans technique et économique.

### Tâche 2.2 : Produire des documents techniques relatifs à la solution retenue.

Conditions de réalisation de la tâche

**Données :**

Avant projet de solution retenue.

**Moyens :**

Outils informatiques de modélisation et de calculs.  
Documentation technique.

**Relations- liaisons :**

Responsable du projet.  
Service méthodes.  
Fournisseurs. Service achats.

**Résultats attendus**

- Editions de représentations graphiques, épurés, calculs relatifs à la solution retenue.

### Tâche 2.3 : Donner des éléments permettant de chiffrer le coût du produit.

Conditions de réalisation de la tâche

**Données :**

Avant projet de solution.

**Moyens :**

Outils et supports informatiques.  
Catalogues fournisseurs.  
Bases de données

**Relations-liaisons :**

Service méthodes.  
Service achats.  
Fournisseurs.

**Résultats attendus**

- Eléments de devis.
- Etudes comparatives de coûts.

## Tâche 3 : DEFINITION DE PRODUIT

### Tâche 3.1 :Elaborer le dossier de produit

Conditions de réalisation de la tâche

**Données :**

Cahier des charges fonctionnel du produit (CdCf)  
Solutions constructives arrêtées.

**Moyens :**

Outils informatiques ;  
Modèleur 3D et environnement de mise en plan d'ensembles et de détails.  
Documentation, normes.

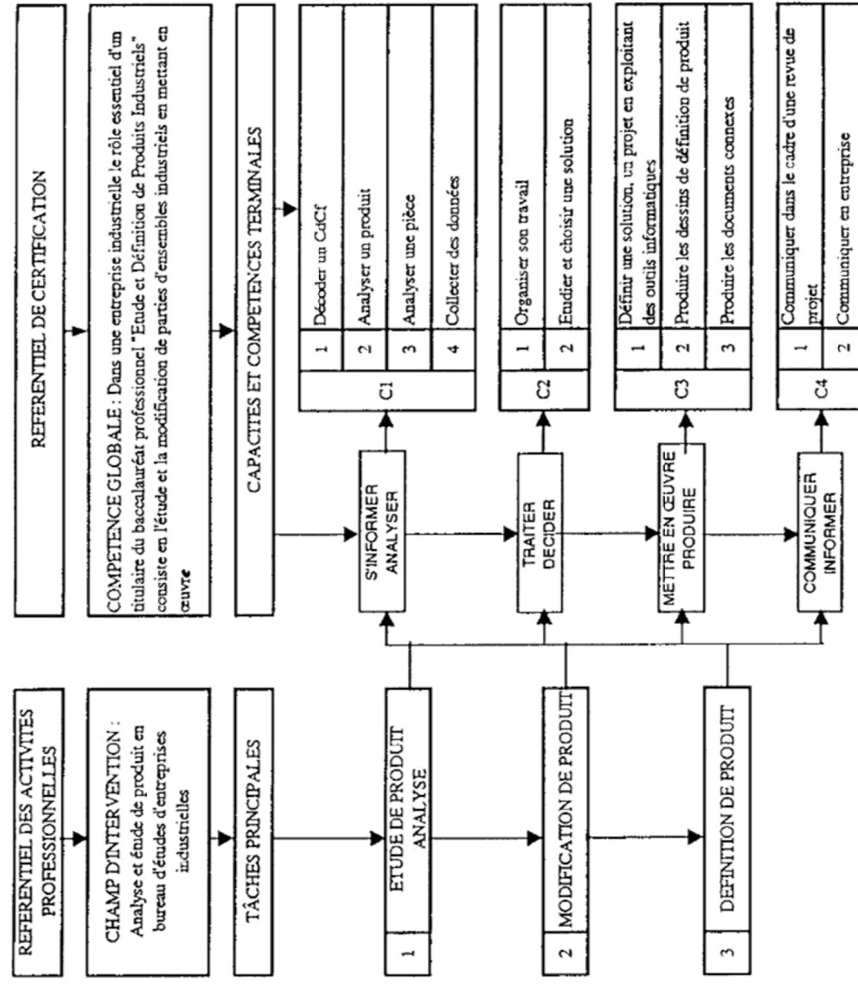
**Relations-liaisons :**

Service méthodes.  
Responsable projet.

**Résultats attendus**

- Modèles 3D avec mises en plan d'ensemble(s) et de détails.
- Spécifications.
- Nomenclature.
- Documents complémentaires d'entreprise.

Compétences



Baccalauréat professionnel "Etude et Définition de Produits Industriels"

**Tâche 3.2 : Participer à l'élaboration de documents relatifs au montage, à l'utilisation, à la maintenance, à l'homologation d'un produit.**

Conditions de réalisation de la tâche

Données :

Dossier du produit.

Moyens :

- Outils informatiques.
- Normes.
- Notices types.
- Documentation technique spécialisée.
- Règles de sécurité.

Relations-liaisons :

- Responsable de projet.
- Services concernés.

Résultats attendus

- Documents et bases graphiques : éclatés, perspectives, écorchés, vues fantômes, ...
- Documents établis et conformes à un modèle fourni.





C3		Mettre en oeuvre / Produire	
Données et ressources*		Compétences attendues	
BDD	X	C32 PRODUIRE LES DESSINS DE DEFINITION DE PRODUIT	Critères d'évaluations
BUR	X	C321- Extraire les mises en plans nécessaires	
CSAO	X	C322 - Mettre en place les indications relatives au dimensionnement et au tolérancement.	Les formes sont définies sans ambiguïté. Les contraintes relatives aux procédés et aux matériaux sont prises en compte. Exactitude des résultats dans les opérations suivantes : - Pour une pièce : les groupes fonctionnels sont identifiés - Pour un groupe : Les dimensions, les spécifications de forme et de positionnement relatif des surfaces du groupe sont caractérisées. - Entre 2 groupes fonctionnels : Les dépendances sont identifiées et les 2 groupes positionnés l'un par rapport à l'autre.
CSAO	X	C33 PRODUIRE LES DOCUMENTS CONNEXES	
BDD	X	C331 - Utiliser les fonctionnalités de base des logiciels de bureautique.	Maîtrise des fonctionnalités de base. Qualité des documents produits.
BUR	X	C332 - Produire des représentations graphiques (écorchés, éclatés, transparents, dessins et images)	
CSAO	X	C333 - Contribuer à la rédaction d'une notice technique	Qualité de la représentation Adequation entre image produite et besoin Lisibilité et qualité de la présentation
CSAO	X		

BDD = Bases de données CAO = Conception assistée par ordinateur BUR = Bureautique  
CSAO = Calculs et Simulations assistées par ordinateur CdCf = Cahier des Charges fonctionnel  
RGAO = Représentations Graphiques assistées par ordinateur

C4		Communiquer / Informer	
Données et ressources*		Compétences attendues	
BDD	X	C41 COMMUNIQUER DANS LE CADRE D'UNE REVUE DE PROJET	Critères d'évaluations
BUR	X	C411 - Exposer la problématique	
CSAO	X	C412 - Présenter et argumenter oralement une (ou des) solution(s) de principe ou des solutions constructives associées à une ou des fonctions techniques	Clarté de l'expression précision de la terminologie employée Pertinence dans l'argumentation Rigueur dans l'expression Clarté et précision du compte-rendu
CSAO	X	C413 - Produire un compte-rendu de l'état d'avancement du travail	
BDD	X	C42 COMMUNIQUER EN ENTREPRISE	Qualité de l'exposé : - clarté du propos - précision du vocabulaire - pertinence du choix des moyens Pertinence dans l'identification des interlocuteurs
BUR	X	C421- Communiquer au sein de l'équipe, avec les autres services, avec des partenaires extérieurs	
CSAO	X	C422 - Prendre en compte les ressources et contraintes de l'entreprise, de l'équipe.	

BDD = Bases de données CAO = Conception assistée par ordinateur BUR = Bureautique  
CSAO = Calculs et Simulations assistées par ordinateur CdCf = Cahier des Charges fonctionnel  
RGAO = Représentations Graphiques assistées par ordinateur

# DP4 : extrait de référentiel

## Savoirs associés

Baccalauréat professionnel "Etude et Définition de Produits Industriels"

### Savoirs technologiques associés

#### S1 - Analyse fonctionnelle et structurelle

- S1.1 - Notion de système pluritechnique
- S1.2 - Analyse d'un produit industriel
- S1.3 - Analyse d'une pièce d'un produit industriel

#### S2 - La compétitivité des produits industriels

- S2.1 - Les typologies de produits industriels
- S2.2 - Le cycle de vie d'un produit
- S2.3 - Le cahier des charges fonctionnel
- S2.4 - Les coûts
- S2.5 - La qualité
- S2.6 - L'analyse de la valeur
- S2.7 - L'innovation
- S2.8 - Les techniques de recherche de solutions
- S2.9 - L'ingénierie simultanée.
- S2.10 - La relation produit - procédé - matériau
- S2.11 - L'intégration de la sécurité dans la conception des machines et appareils.

#### S3 Représentation d'un produit technique

- S3.1 - Représentation en phase de conception - modification
- S3.2 - Représentation en phase d'exploitation

#### S4 Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement

- S4.1 - Modélisation des actions mécaniques
- S4.2 - Cinématique
- S4.3 - Statique des solides
- S4.4 - Résistance des matériaux
- S4.5 - Dynamique Energétique

#### S5 - Solutions constructives - Procédés - Matériaux

- S5.1 - Les solutions constructives associées aux liaisons
- S5.2 - Etanchéité et lubrification
- S5.3 - Les constituants des chaînes cinématiques
- S5.4 - Solutions constructives de structures
- S5.5 - Les matériaux
- S5.6 - Procédés d'élaboration des pièces

#### S6 - Ergonomie - Sécurité

- S6.1 - Ergonomie – Conditions de travail
- S6.2 - Sécurité

## SPECIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION ET DE MAITRISE DES CONTENUS

